

09/445385 W/V
PCT 50cc

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро

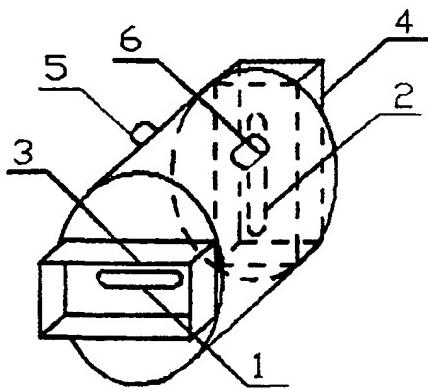


МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ
С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

(51) Международная классификация изобретения 6: H01P 1/208, 1/207	A1	(11) Номер международной публикации: WO 99/67849 (43) Дата международной публикации: 29 декабря 1999 (29.12.99)
(21) Номер международной заявки: PCT/RU98/00197 (22) Дата международной подачи: 23 июня 1998 (23.06.98) (71)(72) Заявитель и изобретатель: РОЖКОВ Владимир Николаевич [RU/RU]; 115582 Москва, Ореховый бульвар, д. 8, кв. 80 (RU) [ROZHKOVS, Vladimir Nikolaevich, Moscow (RU)].		(81) Указанные государства: JP, US, европейский патент (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Опубликована <i>С отчётом о международном поиске.</i>

(54) Title: UHF FILTER

(54) Название изобретения: СВЧ ФИЛЬТР



(57) Abstract

The present invention relates to an UHF filter that comprises a dual-mode resonator formed on a wave-guide having a round cross-section. The input connection member (1) and the output connection member (2) consist of oval openings which are connected respectively to input and output connection lines (3, 4), wherein said lines are made in the form of two rectangular wave-guides. The filter also includes two members (5, 6) in the form of screws for adjusting the resonance frequencies with two types of oscillation. The input and output connection members (1, 2) are arranged at an angle of approximately 90° relative to each other and at an angle of 45° relative to the members (5, 6) for adjusting the resonance frequencies, wherein said members (5, 6) are in turn arranged at an angle of approximately 90° relative to each other. The resonators of the UHF filter are tuned at various resonance frequencies.

(57) Реферат

СВЧ фильтр содержит двухмодовый резонатор, выполненный на волноводе круглого сечения. Входной элемент (1) связи и выходной элемент (2) связи выполнены в виде овальных отверстий, соединенных соответственно с входной и выходной соединительными линиями (3) и (4), которые выполнены в виде двух прямоугольных волноводов. Два элемента (5) и (6) регулирования резонансных частот двух типов колебаний выполнены в виде винтов. Входной и выходной элементы (1) и (2) связи расположены под углом около 90° друг к другу и под углом 45° к элементам (5) и (6) регулирования резонансных частот, которые расположены также под углом около 90° друг к другу. Резонаторы СВЧ фильтра настроены на разные резонансные частоты.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AL	Албания	GE	Грузия	MR	Мавритания
AM	Армения	GH	Гана	MW	Малави
AT	Австрия	GN	Гвинея	MX	Мексика
AU	Австралия	GR	Греция	NE	Нигер
AZ	Азербайджан	HU	Венгрия	NL	Нидерланды
BA	Босния и Герцеговина	IE	Ирландия	NO	Норвегия
BB	Барбадос	IL	Израиль	NZ	Новая Зеландия
BE	Бельгия	IS	Исландия	PL	Польша
BF	Буркина-Фасо	IT	Италия	PT	Португалия
BG	Болгария	JP	Япония	RO	Румыния
BJ	Бенин	KE	Кения	RU	Российская Федерация
BR	Бразилия	KG	Киргизстан	SD	Судан
BY	Беларусь	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SE	Швеция
CA	Канада	KR	Республика Корея	SG	Сингапур
CF	Центрально-Африканской Республика	KZ	Казахстан	SI	Словения
CG	Конго	LC	Сент-Люсия	SK	Словакия
CH	Швейцария	LI	Лихтенштейн	SN	Сенегал
CI	Кот-д'Ивуар	LK	Шри-Ланка	SZ	Свазиленд
CM	Камерун	LR	Либерия	TD	Чад
CN	Китай	LS	Лесото	TG	Того
CU	Куба	LT	Литва	TJ	Таджикистан
CZ	Чешская Республика	LU	Люксембург	TM	Туркменистан
DE	Германия	LV	Латвия	TR	Турция
DK	Дания	MC	Монако	TT	Тринидад и Тобаго
EE	Эстония	MD	Республика Молдова	UA	Украина
ES	Испания	MG	Мадагаскар	UG	Уганда
FI	Финляндия	MK	Бывшая югославская	US	Соединённые Штаты Америки
FR	Франция		Республика Македония	UZ	Узбекистан
GA	Габон	ML	Мали	VN	Вьетнам
GB	Великобритания	MN	Монголия	YU	Югославия
				ZW	Зимбабве

СВЧ ФИЛЬТР

Область техники

Изобретение относится к технике СВЧ и может быть использовано при создании частотноселективных приборов (фильтров) и корректоров амплитудно-частотных характеристик.

Известен фильтр на диэлектрическом резонаторе кубической формы, содержащий диэлектрический резонатор с тремя взаимноортогональными резонирующими типами колебаний, образующими три резонатора, подводящую и отводящую микрополосковые линии, которые связаны щелевыми элементами связи с первым и третьим резонаторами соответственно, три регулировочных элемента (винта) для подстройки резонансных частот каждого из мод и два элемента связи между соседними резонаторами, образующими структуру полоснопропускающего фильтра из трех каскадно связанных друг с другом резонаторов. (Авторское свидетельство СССР N 1317524, кл. H01P1/20, 1987)

Недостатком данного технического решения является значительное ослабление, вносимое таким фильтром в полосе частот пропускания, высокий уровень неравномерности группового времени запаздывания в полосе пропускания фильтра, а также большое количество необходимых элементов связи, усложняющих конструкцию и регулирование прибора.

Известен СВЧ фильтр, который по общности решаемых задач и конструктивному выполнению наиболее близок к предлагаемому изобретению и выбран в качестве прототипа. (Патент США N 4167713, кл. H01P1/20, 1979)

СВЧ фильтр по патенту N 4167713 содержит два резонатора, образующих ряд звеньев фильтра в одном общем резонансном объеме, работающем на двух взаимноортогональных типах колебаний, входные и выходные элементы связи, соединенные соответственно с соединительными линиями, и два элемента регулирования резонансной частоты каждого типа колебаний.

Недостатком данного технического решения является значительное ослабление, вносимое таким фильтром в полосе частот пропускания, высокий уровень неравномерности группового времени запаздывания в полосе пропускания фильтра, а также большое количество необходимых элементов связи, усложняющих конструкцию и регулирование прибора.

Этот недостаток возникает из-за каскадного соединения резонаторов фильтра, когда первый резонатор своим входным элементом связи подключен к соединительной линии, а выходным элементом - к входному элементу связи второго резонатора, который в свою очередь входным элементом связи подключен к следующему резонатору или к соединительной линии. При таком каскадном соединении все частотные

- 2 -

составляющие спектра полезного сигнала проходят со входа фильтра на выход через все резонаторы, каждый из которых вносит свои суммирующиеся ослабления и искажения, а 5 необходимость ограничивать связь между парами взаимноортогональных типов колебаний приводит к появлению дополнительного регулировочного элемента в каждом двухмодовом резонаторе.

Раскрытие изобретения

10 , Задачей настоящего изобретения является создание СВЧ фильтра, имеющего незначительное ослабление, вносимое таким фильтром в полосе частот пропускания, низкий уровень неравномерности группового времени запаздывания в полосе пропускания фильтра, а также требующего небольшое количество 15 необходимых элементов связи, упрощающих конструкцию прибора и его регулирование.

Сущность изобретения заключается в том, что в известном СВЧ фильтре, содержащим два резонатора, образующих ряд звеньев фильтра в одном общем резонансном объеме, 20 работающем на двух взаимноортогональных типах колебаний, входные и выходные элементы связи, соединенные соответственно с соединительными линиями, и два элемента регулирования резонансной частоты каждого типа колебаний, входной и выходной элементы связи электрически связаны с обоими резонаторами, причем входной и выходной элементы связи расположены под углом около 90° друг к другу и под углом около 45° к элементам регулирования резонансной частоты каждого типа колебаний.

Краткое описание чертежей

30 Изобретение поясняется чертежами.

На фиг.1 показана конструкция предлагаемого СВЧ фильтра;

На фиг.2 (2.1, 2.2, 2.3) - показана его низкочастотная эквивалентная схема;

На фиг.3 показаны вектора электрических составляющих 35 электромагнитных полей двух взаимоортогональных типов колебаний;

На фиг.4 (4.1, 4.2) показана частотная характеристика коэффициента передачи предлагаемого СВЧ фильтра;

На фиг.4 (4.3) показана фазо-частотная характеристика 40 предлагаемого СВЧ фильтра;

На фиг.5 показана двухполосная частотная характеристика предлагаемого СВЧ фильтра.

Предлагаемый СВЧ фильтр (фиг.1) содержит двухмодовый 45 резонатор, выполненный на волноводе круглого сечения. Входной элемент 1 связи и выходной элемент 2 связи выполнены в виде

- 3 -

ovalnykh otverstij, soedinenных соотвественно с входной и выходной соединительными линиями 3 и 4, выполненными в виде двух прямоугольных волноводов, и два элемента 5 и 6 регулирования резонансных частот двух типов колебаний, выполненных в виде винтов. Входной и выходной элементы 1 и 2 связи расположены под углом около 90° друг к другу и под углом около 45° к элементам 5 и 6 регулирования резонансных частот, которые расположены также под углом около 90° друг к другу.

10 Резонаторы СВЧ фильтра настроены на разные резонансные частоты.

На эквивалентной схеме СВЧ фильтра (фиг.2.1) конденсаторы C1 и C2 и индуктивности L1 и L2 образуют последовательно соединенные резонаторы R1 и R2, имеющие трансформаторную связь с соединительными линиями.

15 На эквивалентной схеме СВЧ фильтра (фиг. 2.2) резонаторы R1 и R2 соединены последовательно.

На фиг.2.3 показана схема замещения резонаторов на эквивалентные соединенные последовательно комплексные 20 сопротивления Z1 и Z2 для анализа частотных характеристик предлагаемого СВЧ фильтра.

На фиг.3 показаны вектора электрических составляющих 25 электромагнитных полей двух взаимоортогональных типов колебаний E1 и E2 и их ориентация во внутренней области резонатора и относительно входного и выходного элементов связи 1 и 2 и элементов 5 и 6 регулирования резонансных частот, а также векторные диаграммы, показывающие режимы возбуждения двух типов колебаний E1 и E2 входным полем, поступающим из входной соединительной линии 3 через входной 30 элемент 1 связи и режим возбуждения выходного поля в выходной соединительной линии 4 через выходной элемент связи 2 двумя типами колебаний E1 и E2, которые представлены в виде двух пар взаимоортогональных векторов E1.1, E1.2 и E2.1, E2.2, причем векторы E1.1 и E2.1 перпендикулярны выходному 35 элементу 2 связи, а векторы E1.2 и E2.2 - параллельны.

Поле Евх., возбужденное от входного элемента 1 связи равно Евх. = E1 +E2, а поле Евых., возбуждающее выходной элемент 2 связи равно Евых. = E1.1 + E2.1, при этом поля E1.2 и E2.2 не учитываются как поля невозбуждающей поляризации.

40 Частотная характеристика коэффициента передачи (Кп) (фиг.4.1) при совпадении резонансных частот F1 и F2 двух типов колебаний показана сплошной линией, частотная характеристика коэффициента передачи первого резонатора показана точечной линией, а второго резонатора - пунктирной линией.

- 4 -

Лучший вариант осуществления изобретения

Предлагаемый СВЧ фильтр работает следующим образом.

Через входную соединительную линию 3 и входной элемент

5 связи 1 в резонатор (фиг.1) поступает электромагнитная энергия в виде колебаний с электрической составляющей Евх. Перпендикулярной входному отверстию - входному элементу связи 1. Электрическая составляющая колебания Евх. может быть представлена в виде двух взаимоортогональных синфазных 10 колебаний Е1 и Е2. Резонансная частота резонатора для первого типа колебаний Е1 регулируется элементом 5 регулирования резонансных частот, а для второго типа колебаний Е2 - элементом 15 6 регулирования резонансных частот.

Рассмотрим отдельно колебания Е1 и Е2 при возбуждении ими выходного отверстия - выходного элемента связи 2 и следующей за ним выходной соединительной линии 4. Из теории электродинамики известно, что щель возбуждается той составляющей поля, у которой вектор, характеризующий электрическое поле, перпендикулярен широкой стороне щели. 20 Поэтому выходной элемент 2 связи и следующая за ним соединительная линия 4 будут возбуждаться составляющими колебаний Е1.1 и Е2.1 (фиг.3). Электромагнитные колебания Е1.1 и Е2.1 направлены в противоположные стороны, что при равенстве резонансных частот F1 и F2 двух типов колебаний 25 резонатора приведет к противофазному возбуждению выходного элемента 2 связи колебаниями равной амплитуды. При этом колебания Е1.1 и Е2.1 полностью взаимно компенсируют друг друга и не происходит никакой передачи энергии через СВЧ фильтр. Коэффициент передачи равен нулю на любой частоте, 30 что показано на фиг.4.1 в виде сплошной линии.

При различии резонансных частот F1 и F2 двух типов колебаний резонатора в области этих резонансных частот появляется характеристика фильтра с коэффициентом передачи близким к 1 в области II (фиг.4.2) и крутыми скатами 35 амплитудно-частотной характеристики вдали от резонансных частот F1 и F2 в областях I и III (фиг.4.2). Эти свойства предлагаемого СВЧ фильтра могут быть объяснены с помощью эквивалентной схемы (фиг.2.3), где резонаторы фильтра представлены в виде последовательно соединенных 40 комплексных сопротивлений Z1 и Z2. Следует отметить, что при равенстве резонансных частот F1 и F2 значения комплексных сопротивлений Z1 и Z2 равны по модулю и противоположны по знаку. Эквивалентное сопротивление СВЧ фильтра в целом равно 45 сумме комплексных сопротивлений Z1 и Z2 и будет равно нулю на любой частоте, что соответствует режиму короткого замыкания

- 5 -

и полному отсутствию передачи энергии в выходную соединительную линию 4.

В случае, когда резонансные частоты F1 и F2 резонаторов с помощью регулировочных элементов 5 и 6 настроены на различные значения, в области II (фиг.4.3) значения сопротивлений оказываются существенно отличными друг от друга и в векторном представлении оказываются повернутыми один по отношению к другому на угол около 90° , что при сложении дает значение по модулю больше, чем каждый из складываемых векторов. При этом коэффициент передачи Кп предлагаемого СВЧ фильтра становится больше, чем коэффициент передачи по любому отдельному резонатору R1 или R2 (фиг.4.2).

В области I комплексные сопротивления Z1 и Z2 имеют почти чисто индуктивный характер и малую величину, а в области III комплексные сопротивления Z1 и Z2 имеют почти чисто емкостной характер и малую величину.

Фазовая характеристика (фиг.4.3) показывает, что векторы, характеризующие комплексные сопротивления Z1 и Z2, повернуты друг относительно друга на угол близкий к 180° в областях I и III. Сложение таких малых, близких по модулю и почти противоположных по направлению, векторов при определении эквивалентного сопротивления СВЧ фильтра дает величину существенно меньшую, чем любая из складываемых величин, что объясняет резкое уменьшение коэффициента передачи СВЧ фильтра в областях I и III по сравнению с коэффициентом передачи любого из резонаторов СВЧ фильтра (фиг.4.2).

По приведенным выше рассуждениям были сделаны предположения, что предлагаемый СВЧ фильтр будет иметь высокую линейность фазо-частотной характеристики, т.е. низкий уровень неравномерности группового времени запаздывания (НГВЗ), малые вносимые потери в полосе пропускания по сравнению с фильтрами с каскадно соединенными резонаторами с такой же крутизной скатов амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) и такой же полосой пропускания, определяемой по такому же уровню коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН).

Эквивалентная схема (фиг.2.2) была проанализирована с помощью ПЭВМ, в результате чего были получены ожидаемые характеристики. По крутизне скатов АЧХ предлагаемый СВЧ фильтр с двумя резонаторами соответствует фильтру с чебышевской характеристикой (ЧХ) из трех каскадно соединенных резонаторов при одинаковых ширине полосы

- 6 -

пропускания и уровню КСВН в полосе пропускания, при этом предлагаемый СВЧ фильтр дает значение НГВЗ в полосе пропускания в 10 - 30 раз меньше, чем у трехрезонаторного 5 фильтра с чебышевской характеристикой.

При создания предлагаемых СВЧ фильтров могут быть использованы круглые и квадратные волноводы, а так же волноводы овального и прямоугольного сечений для облегчения обеспечения разноса резонансных частот F1 и F2.

10 Для обеспечения широкой полосы в области III (фиг.4.2) частотной характеристики без паразитных полос пропускания могут быть использованы, например, крестообразные диэлектрические резонаторы.

15 В качестве соединительных линий в предлагаемом СВЧ фильтре могут быть использованы любые известные линии: волноводы, коаксиалы, микрополоски в любых комбинациях по входу и выходу, а в качестве элементов связи могут быть использованы любые известные элементы: отверстия связи, 20 электрические зонды, магнитные петли в любых комбинациях по входу и выходу.

Исследования частотных характеристик нескольких макетов предлагаемых СВЧ фильтров показали следующие результаты (фиг.4.2):

25 1. В области I крутизна ската АЧХ предлагаемого СВЧ фильтра равна крутизне ската АЧХ аналогичного трехрезонаторного фильтра с чебышевской характеристикой (ЧХ) с такой же полосой пропускания.

30 2. В области II ослабление, вносимое предлагаемым СВЧ фильтром в полосе пропускания, примерно в два раза меньше, чем у аналогичного трехрезонаторного фильтра с ЧХ, а характеристика НГВЗ оказалась ниже минимального предела измерения измерительного прибора, в то время как у аналогичного трехрезонаторного фильтра с ЧХ она составляет около 2 нс. При каскадном соединении двух 35 одинаковых макетов предлагаемого СВЧ фильтра характеристика НГВЗ оказалась равной около 0,1 нс.

40 3. В области III крутизна ската АЧХ предлагаемого СВЧ фильтра оказалась существенно ниже из-за близости паразитных полос пропускания на высших типах колебаний.

45 4. Габариты предлагаемого СВЧ фильтра в 2 раза меньше, чем у аналогичного трехрезонаторного фильтра с ЧХ.

При исследовании макетов предлагаемого СВЧ фильтра была проверена возможность создания двухполосных фильтров,

- 7 -

частотные характеристики которых имеют вид, показанный на фиг.5. Такие частотные характеристики легко получаются посредством перестройки резонаторов R1 и R2 с помощью 5 элементов 5 и 6 регулирования резонансных частот, причем изменение резонансной частоты F одного из резонаторов не оказывает заметного влияния на ту часть характеристики фильтра, которая определяется резонансом второго резонатора. При этом 10 крутизна ската АЧХ каждой из полос пропускания за счет сужения в несколько раз меньше, чем у резонатора, охватывающего обе рабочие полосы пропускания одной общей полосой пропускания.

Промышленная применимость

СВЧ фильтры согласно изобретению могут найти 15 применение в трактах с двумя или несколькими разнесенными по частоте сигналами, при этом требуемые характеристики будут получаться при помощи меньшего количества резонаторов, чем у однополосных фильтров и будет обеспечиваться независимое регулирование в каждой из полос пропускания.

Кроме того предлагаемый СВЧ фильтр вместе с парой 20 вентелей на входе и выходе может эффективно использоваться как проходной корректор АЧХ.

Высокие технические характеристики предлагаемого СВЧ 25 фильтра при простоте его конструктивного выполнения обуславливают практическую применимость изобретения.

- 8 -

Формула изобретения

СВЧ фильтр, содержащий два резонатора, образующих ряд звеньев фильтра в одном общем резонансном объеме,
5 работающем на двух взаимоортогональных типах колебаний, входные и выходные элементы связи, соединенные соответственно с соединительными линиями, и два элемента регулирования резонансной частоты каждого типа колебаний, отличающийся тем, что входной и выходной элементы связи
10 электрически связаны с обоими резонаторами, причем, входной и выходной элементы связи расположены под углом около 90° друг к другу и под углом около 45° к элементам регулирования резонансной частоты каждого типа колебаний.

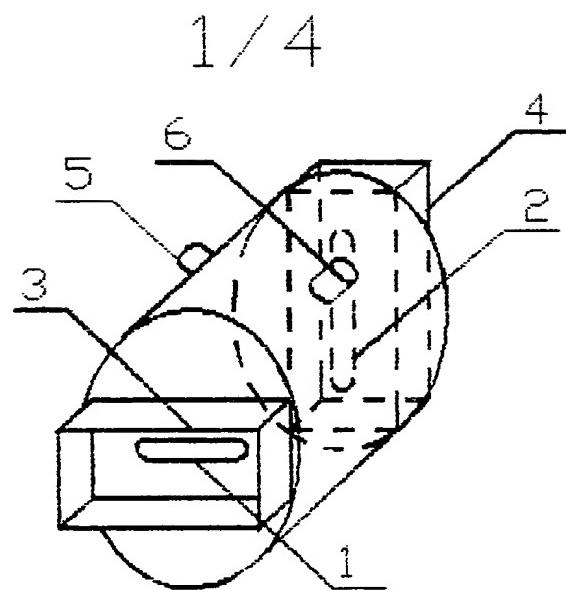


FIG.1.

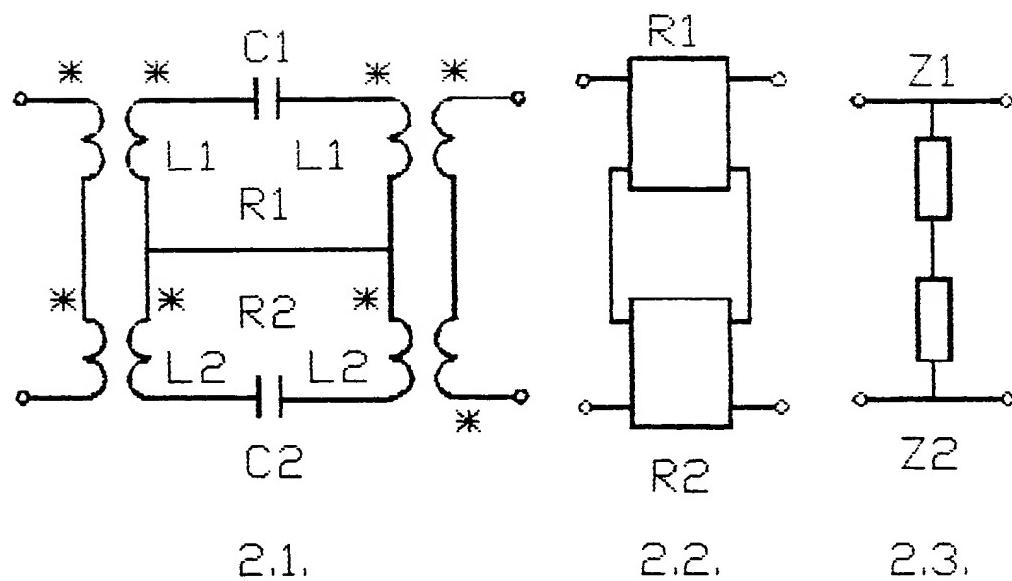


FIG.2.

This Page Blank (uspto)

2/4

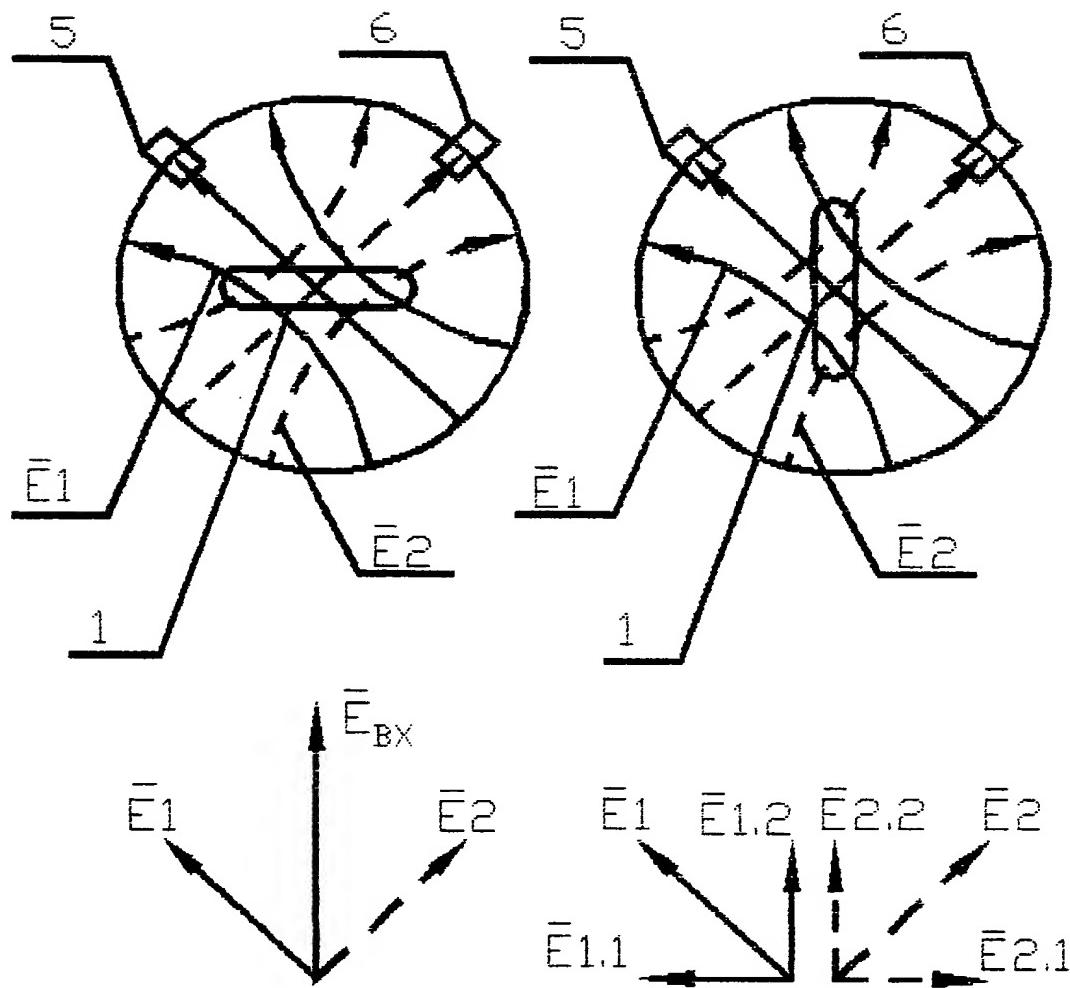


FIG.3.

This Page Blank (uspto)

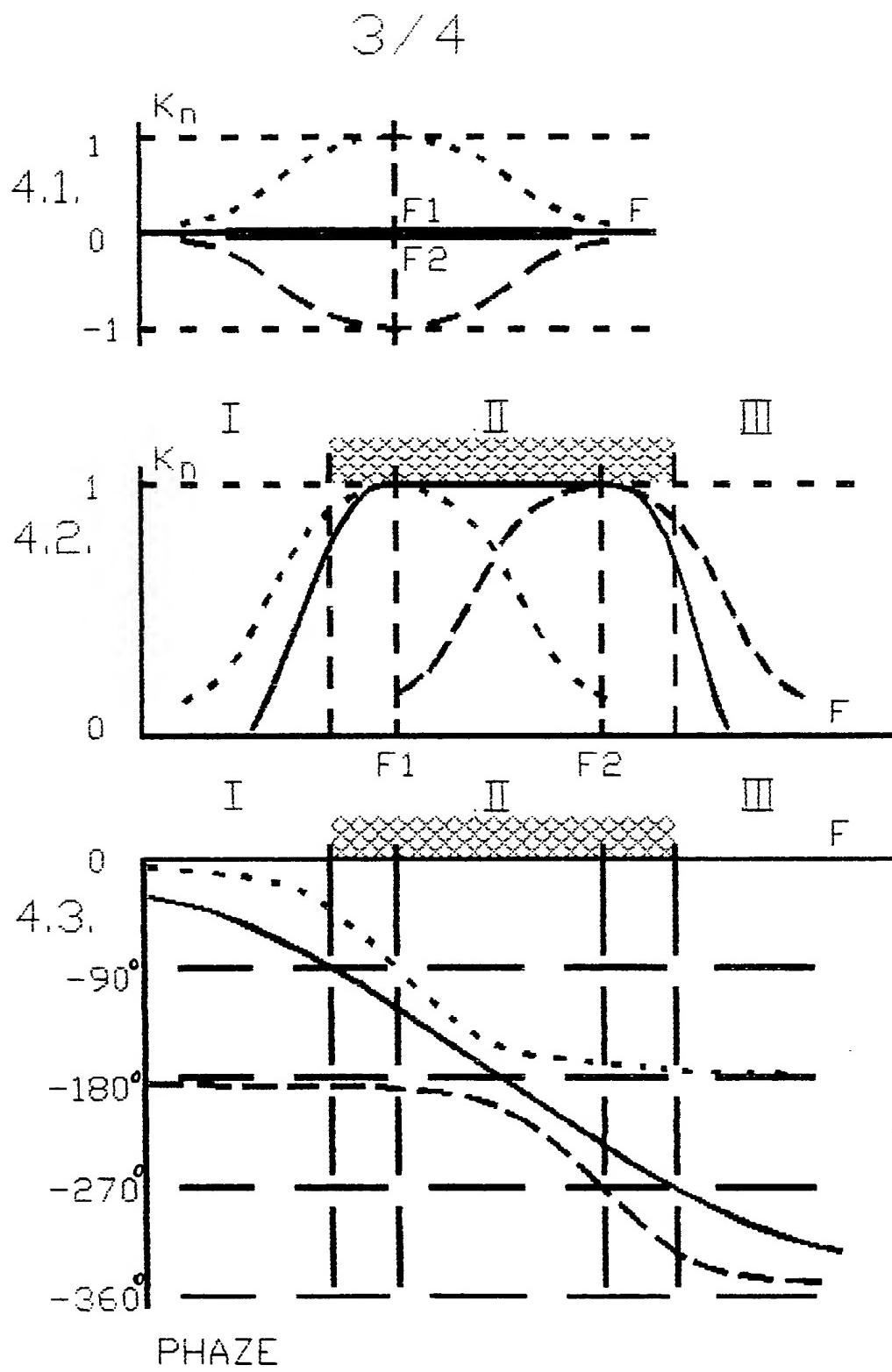


FIG.4.

This Page Blank (uspto)

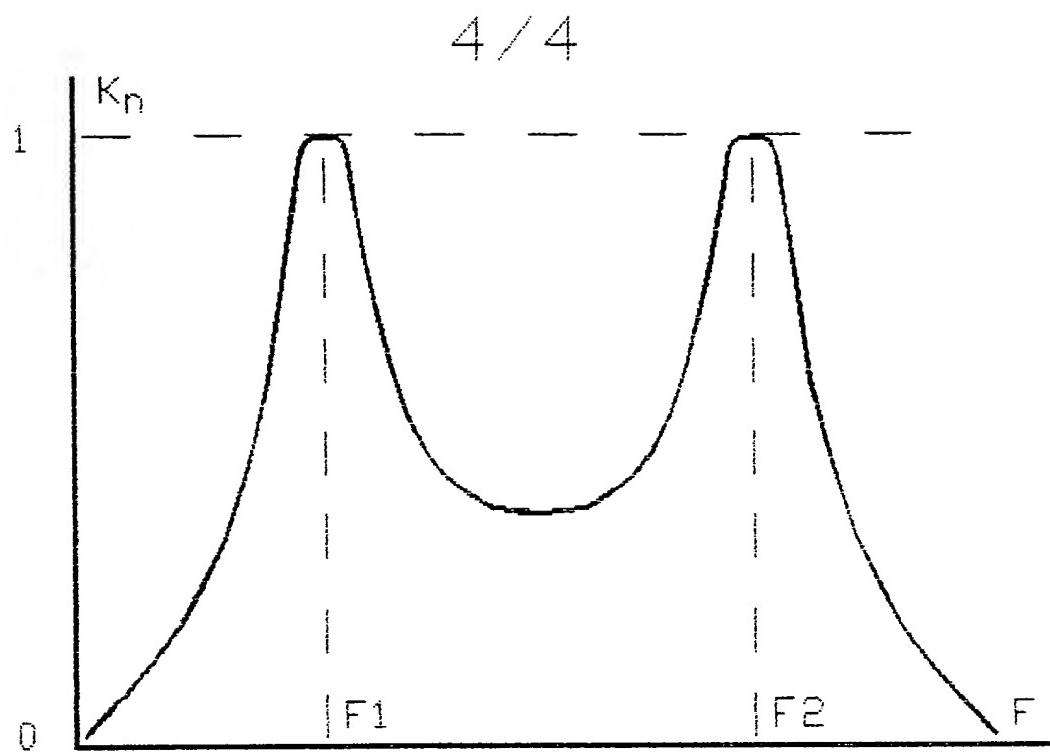


FIG.5.

This page blank (upsto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 98/00197

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 : H01P 1/208, 1/207

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 : H01P 1/00, 1/20, 1/207, 1/208, H03H 7/00, H03H 7/52, H03J 3/00, 3/24, 3/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0782211 A1 (ALCATEL ALSTHOM COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE) 2 July 1997 (02.07.97), claims 1-2, figure 2	1
Y	US 4241323 A (HUGHES AIRCRAFT COMPANY) 23 December 1980 (23.12.80), the claims, figure 1	1
Y	EP 0691702 A2 (COM DEV LTD .) 10 January 1996 (10.01.96), figure 9, column 7, lines 43-50	1
A	FR 2675952 A1 (ALCATEL TELSPACE Société Anonyme) 30 October 1992 (30.10.92)	1
A	DE 2122337 C2 (COMMUNICATIONS SATELLITE CORP.) 31 March 1983 (31.03.83)	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 January 1999 (20.01.99)

Date of mailing of the international search report
3 February 1999 (03.02.99)

Name and mailing address of the ISA/
RU

Authorized officer
Telephone No.

This Page Blank (uspto)

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 98/00197

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

H01P 1/208, 1/207

Согласно международной патентной классификации (МПК-6)

B. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-6:

H01P 1/00, 1/20, 1/207, 1/208, H03H 7/00, H03H 7/52, H03J 3/00, 3/24, 3/26

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, поисковые термины):

C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
X	EP 0782211 A1 (ALCATEL ALSTHOM COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE) 02.07.1997, п.п. 1-2 формулы изобретения, фиг. 2	1
Y	US 4241323 A (HUGHES AIRCRAFT COMPANY) Dec. 23, 1980, формула изобретения, фиг. 1	1
Y	EP 0691702 A2 (COM DEV LTD.) 10.01.1996, фиг. 9, кол. 7, строки 43-50	1
A	FR 2675952 A1 (ALCATEL TELSPACE Societe Anonyme) 30.10.92	1
A	DE 2122337 C2 (COMMUNICATIONS SATELLITE CORP.) 31.03.83	1

последующие документы указаны в продолжении графы С.

данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:

"T" более поздний документ, опубликованный после даты

"A" документ, определяющий общий уровень техники

"E" более ранний документ, но опубликованный на дату

международной подачи или после нее

"X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету

"O" документ, относящийся к устному раскрытию, экспони-

рованию и т.д.

"P" документ, опубликованный до даты международной по-

даты испрашиваемого приоритета

"&" документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска

20 января 1999 (20.01.99)

Дата отправки настоящего отчета о международном

поиске 03 февраля 1999 (03.02.99)

Наименование и адрес Международного поискового органа:

Уполномоченное лицо:

Федеральный институт

Н.Болдырева

промышленной собственности

Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1

Телефон №: (095)240-5888

Факс: 243-3337, телстайп: 114818 ПОДАЧА

Форма PCT/ISA/210 (второй лист) (июль 1992)

This Page Blank (uspto)